

Tiementien laatuvaatimukset



Tiementkintöjen laatuvaatimukset

Liikenneviraston ohjeita 38/2015

Kannen kuva: Liikenneviraston kuva-arkisto

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-202-9

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 029 534 3000

Väylänpito, Tietekninen yksikkö

Säädösperusta

Laki Liikennevirastosta 2§, 6§

Tieliikennelaki 50§, 51 §

Tieliikenneasetus 5.luku (31-45§, 55§)

Liikenneministeriön päätös

liikenteen ohjauslaitteista

3. luku (25-39b§)

Kohdistuvuus

Liikennevirasto

ELY-L -keskukset

Asiasanat

Liikenteen ohjaus, tiemerkinnät, laatuvaatimukset,
käyttö, hankinta, ohjeet

Korvaa/muuttaa

Tiemerkintöjen laatuvaatimukset TIEH 2200014-08

Voimassa

1.1.2016 alkaen toistaiseksi

Tiemerkintöjen laatuvaatimukset

Liikenneviraston ohjeita 38/2015

Tässä ohjejulkaisussa esitetään tiemerkintöjen sekä muiden tienpintaan tehtyjen liikennettä ohjaavien toimenpiteiden laatuvaatimukset. Tieliikennelain 50§ ja -tieliikenneasetuksen 55 § 2 momentin mukaan julkaisun velvoittavat osat koskevat kaikkia tieliikennelainsäädännön tarkoittamia teitä ja katuja.

Ohjejulkaisu on hyväksytty käyttöön otettavaksi.

Ylijohtaja



Mirja Noukka

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA

Tuomas Österman

Liikennevirasto

puh. 029 534 3630

Esipuhe

Tiemerkinnät ovat osa liikenteenohjausjärjestelmää. Niillä on merkittävä tehtävä liikenteen turvallisuuden, sujuvuuden ja ajomukavuuden parantajana. Pimeällä ja huonoissa keliolosuhteissa merkintöjen tehtävä erityisesti korostuu. Tienkäyttäjien kannalta tiemerlintöjen tulee olla johdonmukaisia ja yhtenäisiä. Tiemerlintöjen laadulla on suuri merkitys merkintöjen toimivuuteen.

Tässä ohjejulkaisussa esitetään tiemerlintöjä koskevat laatuvaatimukset. Tiemerlintöjä koskevat yksityiskohtaiset mitoitusohjeet on esitetty Liikenneviraston ohjeessa ”Tiemerlintöjen suunnittelu”. Lisäksi Liikenneviraston ohjeessa ”Tiemerlintöjen teettäminen” on kuvattu periaatteet ja linjaukset, joiden mukaan tiemerlintöjä käytetään ja hankitaan sekä se, millaista tiemerlintöjen palvelutasoa eri luokan teillä ylläpidetään.

Tiemerlintöjen laatuvaatimukset -julkaisun on laatinut Liikenneviraston kokoama työryhmä, johon ovat kuuluneet: Tuomas Österman Liikennevirastosta, Tuomas Vasama Uudenmaan ELY-keskuksesta ja konsultteina Jaakko Dietrich ja Harri Spoof Ramboll CM Oy:stä sekä asiantuntijajäsenenä Anne Valkonen Via Blanca Oy:stä.

Helsingissä joulukuussa 2015

Liikennevirasto
Tekniikka ja ympäristö -osasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	6
2	MÄÄRITELMÄT	7
3	VIITTAUKSET	9
4	MERKINTÄMATERIAALIT JA NIIDEN VAATIMUKSET	11
4.1	Maalit, kuuma- ja kylmämassat	11
4.2	Helmet ja kitkaa lisäävät aineet	12
4.3	Tiementöitepit ja esimuotoillut tiementinnät	13
4.4	Heijastavat tiementintänsat	13
5	TIEMENTINNÄT ERI LUOKAN TEILLÄ	14
5.1	Pituussuuntaiset merkinnät	14
5.2	Täristävät jyrinnät	15
5.3	Upotetut merkinnät	16
5.4	Pienmerkinnät	17
5.5	Tilapäiset tiementinnät	17
5.6	Varalaskupaikat	17
6	TIEMENTÖJEN LAATUVAATIMUSTEN ASETTAMINEN	18
6.1	Tiestön vaatimusluokittelu	18
6.2	Tiementöiden laatu	18
6.3	Kuntoarvovaatimukset	19
6.4	Paluuheijastavuusvaatimukset	20
6.5	Kitka-arvovaatimus	21
6.6	Luminanssitekijä ja värikoordinaatit	21
6.7	Mittapoikkeamat	21
6.8	Kuivakalvon paksuus???	22
6.9	Yliajettavuus (merkinnän suojaaminen)	23
6.10	Laadunvalvonta	23
6.11	Tilapäiset merkinnät	23
6.12	Merkinnän teko ja korjaus	23
6.13	Pimeässä märänä näkyvien tiementöiden laatuvaatimukset	24
7	MITTAUSLAITTEET JA –MENETELMÄT	25
7.1	Yleistä	25
7.2	Paluuheijastavuusmittaukset	25
7.3	Kuntoarvon mittaus	26
7.4	Kitkamittaukset	26
7.5	Värikoordinaatimittaukset	26

1 Johdanto

Tiemerkinnöillä tarkoitetaan joko maalaamalla tai muilla menetelmillä tienpintaan tehtyjä merkintöjä, joita käytetään joko yksin tai yhdessä liikennemerkkien kanssa liikenteen ohjaamiseen (Tieliikenneasetus, TLA 31 §). Tiemerkinnät jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tiemerkintöihin. Tässä asiakirjassa esitetään tiemerkintöjen sekä muiden tienpintaan tehtyjen liikennettä ohjaavien toimenpiteiden laatuvaatimukset.

Liikenneviraston ylläpitämien maanteiden tiemerkintöjen toimivuuden määrittely perustuu toiminnallisten ominaisuuksien mittauksiin tai silmämääräiseen arviointiin. Laadun todentaminen perustuu joko osaverkon mittaamiseen tai tilastollisella menetelmällä valittuihin satunnaisiin otoksiin. Myös muuta sovittua laadun todentamismenettelyä voidaan käyttää. Merkintöjen laatuvaatimuksia voidaan täsmentää urakka-asiakirjoissa. Maanteiden osalta "Tiemerkintöjen teettäminen" (Liikenneviraston ohjeita 5/2015) määrittelee tiemerkinnöin merkittävän tieverkon laajuuden, merkintätavan sekä toiminnalliset vaatimukset.

Tiemerkinnöillä osoitetaan ajoradan ja ajokaistojen sijainti sekä parannetaan tien erottumista ympäristöstä. Tiemerkinnöillä on suuri merkitys turvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja ajomukavuuteen. Pimeällä ja huonossa säässä paluuheijastavat tiemerkinnät helpottavat oleellisesti ajoneuvon kuljettamista ajoradan oikeassa kohdassa.

Tiemerkinnät ja liikennemerkit eivät saa olla ristiriidassa keskenään. Pituussuuntaisia merkintöjä voidaan tehostaa käyttämällä tiemerkinnän lisäksi ääntä ja tärinää aiheuttavaa jysäintä, profiloitua merkintää tai tiemerkintänastoja. Profiilimerkinnöillä on saavutettavissa paremmat märkänäkyvyysominaisuudet kuin normaaleilla tiemerkinnöillä.

Tiemerkintöjen käytönaikaisen laadun ja yhtenäisyyden tulee olla sopusoinnussa tien liikenteellisen merkityksen kanssa. Merkintöjen taso määritellään tien merkityksen ja liikennemäärän mukaan. Taso on korkeampi ja laadun yhtenäisyys on tärkeämpää pääteillä ja taajamissa kuin muilla teillä. Tässä asiakirjassa annetaan tiestökohtaiset suositukset käytettävästä merkintämateriaalista. Tavoitteena on, että tiemerkinnät täyttävät toiminnalliset ja tekniset ominaisuudet vuoden eri aikoina. Näitä ovat: hyvä näkyvyys pimeällä (paluuheijastavuutta koskevat vaatimukset), hyvä päivänäkyvyys (määrämittoja, eheyttä, luminanssia ja väriä koskevat vaatimukset) ja riittävä kitka (kitka-arvoa koskevat vaatimukset).

2 Määritelmät

Tiemerkintöihin sekä niiden toiminnallisiin ja muihin ominaisuuksiin liittyy seuraavat määritelmät:

Tiemerkintä	Tiemerkinnöillä tarkoitetaan maalaamalla tai muilla menetelmillä tienpintaan tehtyjä merkintöjä, joita käytetään joko yksin tai yhdessä liikennemerkkien kanssa liikenteen ohjaamiseen. Tiemerkinntä jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tiemerkeitöihin.
Maali	Nestemäinen tuote, joka sisältää orgaaniseen liuottimeen tai veteen liettyneitä kiintoaineita. Maali voidaan toimittaa yksi- tai monikomponenttisena tuotteena. Kun maali levitetään siveltimellä, telalla, ruiskulla tai jollakin muulla soveltuvalle menetelmällä, se muodostaa liuottimen haihtuessa tai kemiallisen reaktion kautta kiinteän kalvon.
Kuumamassa	Liuotinta sisältämätön merkintäaine, joka toimitetaan kiinteässä, rakeisessa tai jauhemaisessa muodossa. Se sulatetaan kuumentamalla ja levitetään sen jälkeen käsikäyttöisellä, mekaanisella levittimellä tai ruiskulla. Jäähdyessään massa muodostaa kiinteän merkinnän.
Kylmämassa	Merkintäaine, joka toimitetaan yksi- tai monikomponenttisesti muodossa. Menetelmästä riippuen ainesosat sekoitetaan eri suhteissa ja tuote levitetään sopivalla levittimellä. Se muodostaa lopullisen merkinnän kemiallisen reaktion kautta.
Liuotin vapaa tiemerkeitämateriaali	Tiemerkintämateriaali on liuotin vapaa, kun liuotinpitoisuus on alle 2 paino-%.
Pysyvä merkintä	Merkintä, joka on tarkoitettu pysyvään käyttöön.
Tilapäinen merkintä	Merkintä, joka on tehty ohjaamaan liikennettä tilapäisesti esim. työmaan kohdalla tai tilapäisesti uudella päällysteellä.
Apumerkitä	Maalilla, liidulla tai muulla tavalla tehty varsinaista tiemerkeitätyötä ohjaava merkintä. Apumerkeitä ei ole tarkoitettu liikenteen ohjaukseen.
Pimeässä märkänä näkyvä merkintä (Tyyppi II)	Merkintä, joka on muotoiltu tai muuten ominaisuuksiltaan sellainen, että se antaa riittävän paluuheijastuvuuden myös märkänä (yleensä profiloitu merkintä).
Täristävä merkintä	Jyrsimällä, merkintämassalla, jyräämällä, erilaisella päällysteellä tai muulla tavalla tehty ääntä ja/tai värinää synnyttävä merkintä.
Esimuotoiltu merkintä	Esimuotoillut tiemerkinntät ovat teippejä tai levymäisiä massamerkeitöjä, jotka kiinnittyvät omalla tai erillisellä liimalla, kuumentamalla tai muulla tavalla.
Paluuheijastuvuus R_L	Mittausarvo, joka kuvaa auton valoista kuljettajan silmiin heijastunutta valon määrää (ns. pimeän ajan näkyvyys).

Luminanssitekijä β	Kuvaa merkinnän näkyvyyttä päivän valolla ja pysyvässä tievalaistuksessa (ns. päivänäkyvyys).
Luminanssikerroin Qd	Pinnan luminanssin (= Pinnan valovoiman tiheys tiettyyn suuntaan) ja valaistusvoimakkuuden välinen suhde. Käytetään merkintöjen päivänäkyvyyden arvioinnissa.
Väri	Valkoisen ja keltaisen värin värikoordinaatit CIE-koordinaatistossa.
Kitka-arvo	SRT-arvo (Skid Resistance Test), kitkan arvo mitattuna standardin SFS-EN 1436 mukaan tai muulla vastaavat tulokset antavalla menetelmällä.
Kuntoarvo	Suure, joka kuvaa tiemerkinnän kuluneisuutta.

3 Viittaukset

SFS-EN 1423

Road marking materials. Drop on materials. Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two

Tiemerkintämateriaalit. Sirote materiaalit: lasihelmet, kitkaa lisäävät materiaalit ja näiden kahden seokset

SFS-EN 1424

Road marking materials. Premix glass beads

Tiemerkintämateriaalit. Esisekoitetut lasihelmet

SFS-EN 1436 + A1

Road marking materials. Road marking performance for road users

Tiemerkintämateriaalit. Tiemeraintöjen toimivuus tienkäyttäjien kannalta

SFS-EN 1463-1

Road marking materials. Retroreflecting road studs. Part 1: Initial performance requirements

Tiemerkintämateriaalit. Heijastavat tiemeraintänastat. Osa 1: Uuden tuotteen toiminnalliset vaatimukset

SFS-EN 1463-2

Road marking materials. Retroreflecting road studs. Part 2: Road test performance specifications

Tiemerkintämateriaalit. Heijastavat tiemeraintänastat. Osa 2: Tiekokeen tekniset tiedot

SFS-EN 1790

Road marking materials. Preformed road markings

Tiemerkintämateriaalit. Esimuotoillut tiemeraintinnät

SFS-EN 1824

Road marking materials. Road trials

Tiemerkintämateriaalit. Tiekoheet

SFS-EN 1871

Road marking materials. Physical properties

Tiemerkintämateriaalit. Materiaaliominaisuudet

SFS-EN 12802

Road marking materials. Laboratory methods for identification

Tiemerkintämateriaalit. Laboratoriokokeet, tunnistaminen

SFS-ENV 13459

Road marking materials – Sampling from storage and testing

Tiemerkintämateriaalit: Näytteenotto varastosta ja testaus

SFS-EN 13197 + A1

Road marking materials. Wear simulators

Tiemerkintämateriaalit. Kiertoratakoe

SFS-EN 13212*Road marking materials. Requirements for factory production control*

Tiementekijämateriaalit. Vaatimukset tehtaan sisäiselle laadunvalvonnalle

Tiementekijöiden kunnoluokitus

Liikenneviraston ohjeita 37/2015

Tiementekijöiden suunnittelu

Liikenneviraston ohjeita 25/2015

4 Merkintämateriaalit ja niiden vaatimukset

Tiemerkintämateriaalien valmistajalla tulee olla sertifioitu laatujärjestelmä, joka noudattaa standardia SFS-EN 13212, tai sitä vastaavaa kansallista standardia ja standardien SFS-EN 1871, SFS-EN 12802 ja SFS-EN 13459 materiaalivalmistukseen soveltuvia osia.

Jos valmistajalla ei ole sertifioitua laatujärjestelmää, tulee laadunvalvonnan perustua puolueettomassa tutkimuslaitoksessa valmistajan tai urakoitsijan tilauksesta ja kustannuksella tehtyihin tutkimuksiin. Tutkimusten tulee kattaa kohdan 4.1 tiedot. Näytteenotossa noudatetaan standardia SFS-EN 13459.

Maalit, massat ja helmet eivät saa sisältää kemikaalilainsäädännön määrittelemiä haitallisia aineita. Lisäksi materiaalien on täytettävä kemikaalilain ja -asetuksen sekä niiden perusteella annettujen päätösten määräykset.

4.1 Maalit, kuuma- ja kylmämassat

Seuraavat vaatimukset koskevat maaleja ja massoja ilman siroteltuja helmiä.

Väri

Valkoisen ja keltaisen maalin ja massan värikoordinaatit tulee olla standardin SFS-EN 1871 taulukon 2 mukaiset.

Luminanssitekijä β

Luminanssitekijän tulee olla SFS-EN 1871 taulukon 1 mukaan:

- valkoiselle värille luokka LF 6 ($\beta > 0,80$)
- keltaiselle värille luokka LF 2 ($\beta > 0,50$).

Jos sekoitettujen helmien määrä on $> 30 \%$, vaatimuksena on SFS-EN 1871 taulukon 5 mukaan valkoiselle värille luokka LF4 ($\beta > 0,70$). Jos helmiä on $15\text{--}30 \%$, vaatimuksena on SFS-EN 1871 taulukon 1 mukaan valkoiselle värille luokka LF 5 ($\beta > 0,75$).

Maalit

Kuiva-ainepitoisuus

Maalin kuiva-ainepitoisuus (%) määritellään standardin SFS-EN 12802 liitteen A mukaisella tai vastaavalla menetelmällä.

Peittokyky

Valkoisen maalin peittokyky tulee olla vähintään 95% ja keltaisen 90% . Peittokyky määritellään standardin SFS-EN 1871 kohdan 4.1.2 mukaisella menetelmällä ja kalvo-paksuudella.

Varastoinninkestävyys

Varastoinninkestävyys määritellään säilyttämällä maalia 2 viikkoa 50°C lämpötilassa. Vesiohenteisen maalin viskositeetin tulee olla $KU < 140/23^\circ \text{C}$ ja liuotinohenteisen $KU < 100/23^\circ \text{C}$. Maalin tulee olla helposti sekoitettavaa.

Kuumamassat

Alkuperäinen näyte

Värin ja luminanssitekijän tulee täyttää edellä esitetyt vaatimukset.

Kuumennuskäsittelyn jälkeen

Kuumennuskäsittely suoritetaan standardin SFS-EN 1871 liitteen G mukaisesti. Värin tulee täyttää edellä esitetyt vaatimukset. Luminanssitekijän ero $\Delta\beta$ saa olla standardin SFS-EN 1871 kohdan 4.2.3.1 mukaan korkeintaan 0,10 yksikköä sekä valkoisilla että keltaisilla materiaaleilla. Leimapainuman tulee olla standardin SFS-EN 1871 taulukon 8 luokkien IN1 - IN3 mukainen, eli 5 s ... 5 min.

UV-vanhentamisen jälkeen

UV-vanhentaminen suoritetaan kuumennuskäsittelyn jälkeen standardin SFS-EN 1871 kohdan 4.2.1.5 mukaisesti. Värin tulee täyttää edellä esitetyt vaatimukset. Luminanssitekijä saa poiketa standardin SFS-EN 1871 taulukon 3 luokan UV 1 mukaisesti alkuperäisestä ($\Delta\beta < 0,05$).

Kylmämassat

Reaktioajan muutos

Reaktioajan muutos arvioidaan, kun tuotetta on säilytetty 6 kk 0...20° C lämpötilassa. Reaktioajan pidennyksen tulee olla pienempi kuin 15 % alkuperäisestä reaktioajasta.

Alkuperäinen näyte

Värin ja luminanssitekijän tulee täyttää edellä esitetyt vaatimukset. Kun tuotetta varastoidaan 6 kk +23° C lämpötilassa, viskositeetti ei saa nousta enempää kuin 20 % alkuperäisestä ja massan tulee olla helposti sekoitettavissa.

UV-vanhentamisen jälkeen

UV-vanhentaminen suoritetaan kuumennuskäsittelyn jälkeen standardin SFS-EN 1871 kohdan 4.3.4 mukaisesti. Värin tulee täyttää edellä esitetyt vaatimukset. Luminanssitekijä saa poiketa standardin SFS-EN 1871 taulukon 3 luokan UV 1 mukaisesti alkuperäisestä ($\Delta\beta < 0,05$).

4.2 Helmet ja kitkaa lisäävät aineet

Siroteltavien helmien tulee olla standardin SFS-EN 1423 mukaisia ja sekoitettavien helmien standardin SFS-EN 1424 mukaisia. Helmien taitekertoimen tulee olla standardin SFS-EN 1423 kohdan 4.2 luokan A ($n > 1,5$) vaatimukset täyttävä. Siroteltavien helmien ja kitkaa lisäävien aineiden tulee olla CE-merkittyjä harmonisoidun standardin SFS-EN 1423 mukaisesti. Sekoitettavien helmien standardin SFS-EN 1424 mukaisuus tulee varmentaa puolueettoman sertifiointi- tai tarkastuslaitoksen tai testauslaboratorion toimesta.

Koska tiemeraintämateriaalien sisältämät sekoitettavat ja pintahelmet jauhautuvat liikenteen ja talvihoidon vaikutuksesta, asetetaan niiden sisältämille vaarallisille aineille enimmäispitoisuusrajat. **Suomessa ei saa käyttää arseenipitoisuudeltaan (As) 200 mg/kg ylittäviä tiemeraintälasihelmiä (kuivapaino).** Arseenipitoisuus tulee määrittää puolueettoman testaus-laboratorion toimesta. Testaus tulee suorittaa hienoksi jauhetulle lasijauheelle standardisoidulla menetelmällä, esimerkiksi sopivalla ICP-testillä (Inductively Coupled Plasma). Standardisoidun menetelmän sijasta voi-

daan käyttää muita menetelmiä, jos tulosten vastaavuus standardisoitujen menetelmien kanssa tunnetaan. Tuotteen markintöjen oikeellisuudesta vastaa tuotteen Suomessa markkinoille tuonut tahon.

4.3 Tiemarkintäteipit ja esimuotoillut tiemarkinnät

Tiemarkintäteippien ja esimuotoiltujen tiemarkintöjen materiaalien tulee täyttää standardin SFS-EN 1790 vaatimukset.

4.4 Heijastavat tiemarkintänastat

Heijastavien tiemarkintänastojen tulee täyttää standardin SFS-EN 1463-1 vaatimukset. Suomessa käytetään ensisijaisesti harmonisoidun standardin SFS-EN 1463-1 mukaisia CE-merkittyjä tiemarkintänastoja.

5 Tiemerkinnät eri luokan teillä

Tiemerkintöjä tarvitaan lähes kaikilla päällystetyillä teillä lukuun ottamatta SOP-päällysteitä. Tien leveys ja pinnan materiaali sekä tien merkitsevyys ja liikennemäärä vaikuttavat kuitenkin siihen, että tien keskimerkintöjä ei kaikilla teillä voida eikä toisaalta kannatakaan käyttää esim. tien kapeuden johdosta. Tiemerkinnät jaetaan tien pituussuuntaisiin merkintöihin ja muihin tiemerkintöihin. Pituussuuntaisia merkintöjä ovat keskiviiva, ajokaistaviiva, sulkuviiva, varoitusviiva, ajoradan reunaviiva ja reunaviivan jatke. Muita merkintöjä (ns. pienmerkintöjä) ovat pyörätien jatke, suojatie, sulkualue, pysäytys- ja väistämisviiva, ajokaistan päättymisnuolet sekä erilaiset liikennemerkkien vaikutusta tehostavat merkinnät.

5.1 Pituussuuntaiset merkinnät

Tiestöllä käytetään kahta erilaista pituussuuntaisten merkintöjen merkintätapaa:

1. Kaikki pituussuuntaiset tiemerkinnät
2. Vain reunaviivamerkinnät

Maanteilla merkitään pääsääntöisesti aina kaikki pituussuuntaiset viivat. Tästä merkintätavasta poiketaan lähinnä vähäliikenteisellä tiestöllä, jossa tien kapeus rajoittaa merkintöjen tekemistä. Kun tien päällysteleveys on alle 6 metriä, tulee tapauskohtaisesti harkita reunamerkintöjen tarvetta. Pituussuuntaisen merkintätavan valinnassa tulee ottaa huomioon tien liikennemäärä, päällysteleveys ja toiminnallinen luokka taulukon 1 mukaisesti. Merkintätapaa valittaessa päällysteleveys on ensisijaisesti määräävä tekijä.

Taulukko 1. Maanteiden pituussuuntaisten merkintöjen luokittelu eri merkintätapoihin.

KVL	Päällysteleveys	Valtatiet	Kanta- ja seututiet	Muut tiet
≥ 500	kaikki leveydet	kaikki merkinnät	kaikki merkinnät	kaikki merkinnät
< 500	≥ 6,5 m	kaikki merkinnät	kaikki merkinnät	kaikki merkinnät
	6,0 - 6,4 m	kaikki merkinnät	kaikki merkinnät	reunamerkinnät
	< 6,0 m	kaikki merkinnät *)	reunamerkinnät	reunamerkinnät **)

*) Tapauskohtainen tarveharkinta; kaikki merkinnät tai reunamerkinnät.

**) Tapauskohtainen tarveharkinta; reunamerkinnät tai ei merkintää.

Merkintätapaa valittaessa tulee lisäksi aina ottaa huomioon yhteysväliajattelu siten, että tiemerkinnät ovat helposti hahmotettavia ja yhdenmukaisia.

Kaikki pituussuuntaiset merkinnät

Tähän ryhmään kuuluvat:

1. kaikki tiet, joiden liikennemäärä on ≥ 500 ajon/d,
2. kaikki valtatiet (tapauskohtainen tarveharkinta keskiviivojen osalta, mikäli päällysteen leveys on < 6 m),
3. kanta- ja seututiet, joiden päällysteen leveys on $\geq 6,0$ m,
4. muut tiet, joiden päällysteen leveys on $\geq 6,5$ m.

Tieosuuksilta voidaan jättää keskiviivat tekemättä, jos sulkuviivojen osuus koko tieosuuden pituudesta on huomattava. Tämä tulee harkittavaksi, kun sulkuviivojen osuus tieosuuden pituudesta on yli 40 %.

Pelkät reunaviivamerkinnot

Tähän ryhmään kuuluvat:

1. kaikki kanta- ja seututiet, joiden päällysteen leveys on < 6 m,
2. muut tiet, joiden päällysteen leveys on < 6,5 m (tapauskohtainen tarveharkinta merkintöjen poisjättämisestä, mikäli päällysteen leveys on < 6 m).

Jalankulku- ja pyöräilyväylien merkinnot

Liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden lisäämiseksi jalankulku- ja pyöräilyväylillä näkemiltään huonoissa kohdissa voidaan käyttää keski- tai ohjausviivaa yhdessä kulkusuuntaa osoittavien ajokaistanuolien kanssa.

Yksityiskohtaiset ohjeet tiementekijöiden käytöstä on esitetty Liikenneviraston ohjeissa ”Tiementekijöiden suunnittelu”.

5.2 Tärisevät jyrseinnot

Keski- ja reunaviivoja voidaan tehostaa tärinää ja ääntä synnyttävillä jyrseinnoilla. Tärisevien keski- ja reunajyrseinnot tavoitteena on vähentää suistumis- ja kohtausmisonnettouksia. Tärisevät jyrseinnot tehdään pääsääntöisesti sinijyrseinnot. **Poikkeuksena yksiajorataisen tien keskiviivan jyrseinnot, joka toteutetaan aina ns. sylinterijyrseinnot.**

Moottoritiet

Moottoriteilla ja niiden rampeilla käytetään yleensä sinijyrseinnot ja reunaviivojen yhteydessä. Sinijyrseinnot upottamalla saadaan reunaviivan kestoikää pidennettyä.

Maantiet

Yksiajorataisten maanteiden keskiviivojen jyrseinnot suositellaan käytettävän liikennemäärän ylittäessä 2000 ajon/vrk. Keskiviivojen jyrseinnot edellyttävät vähintään 7,5 m päällysteen leveyttä.

Yksiajorataisten maanteiden reunajyrseinnot suositellaan käytettävän liikennemäärän ylittäessä 4000 ajon/vrk. Reunajyrseinnot käytöstä ei saa kuitenkaan olla tuntuva haittaa jalankulkijoille, pyöräilijöille tai mopoilijoille. Haitta arvioidaan tapauskohtaisesti.

Sellaisille teille, joiden päällysteen leveys on vähintään 9,5 m ja muut edellä määritellyt ehdot täytyvät, suositellaan tehtäväksi sekä keski- että reunajyrseinnot.

Muita huomioitavia asioita

Seuraavassa on esitetty suositus siitä, missä kannattaa käyttää täriseviä jysintöjä.

- Täriseviä jysintöjä tehdään ainoastaan uusille tai erittäin hyväkuntoisille päällysteille.
- Tärisevät sinijysinnät upotetaan aina päällystepinnan alapuolelle.
- Märkänäkyvyysmerkinnät upotetaan aina päällystepinnan alapuolelle tekemällä joko sini- tai laatikkojysintä.
- Sinijysintäjaksoilla, joissa sinijysintä joudutaan katkaisemaan, on syytä harkita merkinnän upottamista tekemällä laatikkojysintä, jotta merkinnän kuluminen olisi tasaista.
- Keskikaiteettomilla ohituskaisaustuksilla ja kaksisuuntaisilla rampeilla kaksoissulkuviivan kohdalla käytetään joko sinijysintää tai muuta tärisevää jysintää.

Seuraavassa on esitetty suositus missä tärisevien jysintöjen käyttäminen tulisi välttää.

- Taajamissa sekä teillä, joiden nopeusrajoitus on 60 km/h tai alempi.
- Kohdissa, joissa jysinnöistä aiheutuu tuntuva meluhaittaa asutukselle.

Yksityiskohtaiset ohjeet tärisevien jysintöjen käytöstä on esitetty Liikenneviraston ohjeessa "Tiementekijöiden suunnittelu".

5.3 Upotetut merkinnät

Tiementekijöä voidaan myös (ilman tärisevää vaikutusta) upottaa päällysteen pinnan alapuolelle, jolloin merkinnät ovat avaruudelta ja liikenteen kulutukselta paremmin suojassa. Näin tiementekijöiden kestoikää voidaan parantaa ja vuosikustannuksia alentaa. Seuraavassa on esitetty suositus upotettujen tiementekijöiden käytöstä.

- Upotettuja tiementekijöjä tehdään ainoastaan uusille tai erittäin hyväkuntoisille päällysteille.
- Upottamalla voidaan tehdä sekä pituussuuntaisia tiementekijöjä että pienmerkkintöjä.
- Ramppien keskimerkinnät ja ajokaistaviivat kannattaa aina upottaa.
- Moottoriteillä ja vilkkailla 2-ajorataisilla teillä ramppien kohdalle tulevat 40 cm (20 cm) reunaviivan jatkeet kannattaa aina upottaa.
- Liittymäalueiden pituussuuntaisten (ainakin keski- ja kaistaviivat) tiementekijöiden ja pienmerkkintöjen upottamista suositellaan, kun 2-ajorataisilla teillä kvl on yli 15 000 ajon./vrk.
- Liittymäalueiden pienmerkkintöjen upottamista suositellaan 1-ajorataisilla teillä, kun kvl on yli 5 000 ajon./vrk.
- Mikäli päällystekierto on pitkä, kannattaa tuotannollisista syistä harkita alemman tieverkon yksittäisten suojateiden upottamista.

Upotettujen tiementekijöiden jysinnän syvyyden ja merkinnän paksuuden oletusarvot on esitetty Liikenneviraston ohjeessa "Tiementekijöiden suunnittelu".

5.4 Pienmerkinnät

Pienmerkinnöillä tarkoitetaan muita kuin tien pituussuuntaisia tiementekijöitä. Pienmerkintöjen käyttö on esitetty Liikenneviraston ohjeessa "Tiementekijöiden suunnittelu".

5.5 Tilapäiset tiementekinnät

Tietyömaan tai jonkun muun syyn takia joudutaan usein muuttamaan liikennejärjestelyjä. Tällöin on huolehdittava siitä, ettei harhaanjohtavia, ilmeistä vaaraa aiheuttavia tiementekijöitä ole. Pitkäaikaisissa järjestelyissä suositellaan vanhojen tiementekintöjen poistamista ja uusien merkitsemistä Liikenneviraston ohjeen "Tiementekijöiden suunnittelu" mukaisesti.

Lyhytaikaisissa järjestelyissä riittää usein vanhojen merkintöjen peittäminen. Tilapäisiä merkintöjä suositellaan käytettäväksi erityisesti leveillä teillä, liittymissä ja kaksitai useampikaistaisilla tieosuuksilla. Tilapäisissä merkinnöissä käytetään samoja värejä kuin pysyvissä merkinnöissä.

Teille, joille tulee keskiviivamerkintä ja jotka valmistuvat 1.9. jälkeen, tulee merkitä tilapäiset tiementekinnät heijastavalla teipillä (maksimimerkintäväli 10 m). PAB-päällysteisillä teillä voidaan käyttää maalimerkintää. Päällystetyn risteysalueen kanavoinnin ohjausviivat tulee aina merkitä heti päällystämisen jälkeen heijastavalla teipillä.

5.6 Varalaskupaikat

Varalaskupaikoilla käytettävät tiementekinnät on esitetty ohjeessa "Lentokoneiden varalaskupaikat, Liikenneviraston ohjeita 18/2010". **Merkintätyöt (mm. materiaalit ja aikataulut) tulee aina suunnitella tapauskohtaisesti yhteistyössä puolustusvoimien kanssa.**

Täristäviä jyrkeitä (tai viivoja) ei käytetä kiitotien alueella eikä nousuteiden ja rullasteiden alueella. On huomattava, että etenkin nousuteihin liittyy usein hyvinkin pitkiä rullasteita.

6 Tiemeraintöjen laatuvaatimusten asettaminen

6.1 Tiestön vaatimusluokittelu

Tiemeraintöjen laatuvaatimuksina käytetään toimivuusvaatimuksia tai materiaali-vaatimuksia. Tiestö, jolle laatuvaatimuksia asetetaan, jaetaan meraintämateriaalin mukaan kahteen kategoriaan:

1. Massavaatimustiet
 - liikenteellisesti tärkeät tiet
 - vallitsevana materiaalina massameraintä
2. Maalivaatimustiet
 - muut tiet
 - vallitsevana materiaalina maalimeraintä

6.2 Tiemeraintöjen laatu

Tiemeraintöille asetettavat laatuvaatimukset riippuvat hankintatavasta. Hankinta voidaan tehdä yksikköhintaisena ja kertaluontoisena hankintana tai kokonaishintaisena, pitkäaikaisen ylläpidon sisältävänä palveluna.

Tiemeraintätyötä voidaan hankkia seuraavilla sopimusrakenteilla:

Kokonaishintainen sopimusmalli

Tiemeraintöjen ylläpitoa hankitaan pääsääntöisesti toiminnallisiin laatuvaatimuksiin perustuvilla kokonaishintaisilla sopimuksilla.

Yksikköhintainen sopimusmalli

Uusien päällysteiden tiemeraintä hankitaan materiaali-vaatimuksiin perustuvilla yksikköhintaisilla sopimuksilla. Myös tiemeraintöjen ylläpitötyötä voidaan tarvittaessa hankkia yksikköhintaisena joko yksi tai useampivuotisina urakoina.

Hybridimalli

Tiemeraintöjen ylläpitoa voidaan hankkia myös edellisten (kokonaishintaisen ja yksikköhintaisen sopimusosien) yhdistelmillä ns. hybridisopimuksilla..

Kaikissa sopimusmalleissa urakoitsija suunnittelee ja toteuttaa kaikki sopimusalueen tiemeraintätyöt niin, että meraintä täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset. Sopimusmalli määrittä sen kuinka laatuvaatimukset asetetaan.

Materiaali-vaatimuksiin perustuvassa yksikköhintaisessa sopimusosassa laatuvaatimukset asetetaan seuraaville ominaisuuksille:

- paluueijastavuus
- meraintöjen mitat ja sijainti
- kitka-arvo
- luminanssitekijä ja värikoordinaatit

- merkitämateriaalit
- merkitämateriaalimenekki
- merkitöjen tasalaatuisuus
- sallitut merkitöjen korjaustavat.

Toiminnallisiin laatuvaatimuksiin perustuvassa kokonaishintaisessa sopimusosassa laatuvaatimukset asetetaan seuraaville ominaisuuksille:

- kuntoarvo (päivänäkyvyys)
- paluuheijastavuus (yönäkyvyys)
- merkitöjen mitat ja sijainti
- kitka-arvo
- luminanssitekijä ja värikoordinaatit
- merkitämateriaalit
- merkitöjen tasalaatuisuus
- sallitut merkitöjen korjaustavat.

6.3 Kuntoarvovaatimukset

Toiminnallisiin laatuvaatimuksiin perustuvan sopimusosan tiemerkeitöjen kuntoarvovaatimukset määräytyvät tiestön vaatimusluokittelun ja merkitälajin perusteella seuraavasti. Tiemerkeitöjen kuntoluokitus tehdään Liikenneviraston ohjeiden mukaisesti.

Kategoria	Kevään kuntoarvo	Syksyn kuntoarvo
Massavaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	3 (jatkuva mittaus)	4 *) (jatkuva mittaus)
Maalivaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	-	3 (jatkuva mittaus)
Pienmerkinnät ja suojatiet	-	4

*) vaatimus on voimassa ainoastaan viimeisenä sopimusvuotena massavaatimusteiden pituussuuntaisilla merkinnöillä.

Massavaatimusteiden pituussuuntaisten merkitöjen kevään kuntoarvovaatimuksen tavoitteena on varmistaa, että kesällä tehdyt merkinnät kestävät talven yli toimintakykyisinä vähintään seuraavaan kesään saakka. Tästä syystä merkitöjen korjaustöitä ei saa aloittaa ennen kevään kuntoarvon raportointia.

Yksikköhintaisissa sopimuksissa ei yleensä sovelleta kuntoarvovaatimusta.

6.4 Paluuheijastavuusvaatimukset

Tiementekijöiden paluuheijastavuusvaatimukset kokonaishintaisessa sopimussuhteessa

Toiminnallisiin laatuvaatimuksiin perustuvan sopimussuhteen tiementekijöiden paluuheijastavuusvaatimukset määräytyvät tiestön vaatimusluokittelun ja merkintälajin perusteella seuraavasti.

Kategoria	Paluuheijastavuus [mcd/m ² /lx]
Massavaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	100 *) (jatkuva mittaus)
Maalivaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	80 (pistemittaus otanta-alueelta)
Pienmerkinnät ja suojatiet	Asetetaan materiaalivaatimuksena (esim. 25 massa-% lasihelmiä)

*) hankinta-asiakirjoissa voidaan soveltaa pienempää raja-arvoa alkukesän mittauksille (esim. 90 [mcd/m²/lx], jos mittaus on tehty ennen juhannusta).

Pituussuuntaisten merkintöjen paluuheijastavuusvaatimuksen tavoitteena on varmistaa, että kesällä tehdyt merkinnät heijastavat mahdollisimman hyvin pimeänä vuodenaikana.

Tiementekijöiden paluuheijastavuusvaatimukset yksikköhintaisessa sopimussuhteessa

Yksikköhintaisen sopimussuhteen tiementekijöiden ylläpidon paluuheijastavuusvaatimukset määräytyvät tiestön vaatimusluokittelun ja merkintälajin perusteella seuraavasti.

Kategoria	Paluuheijastavuus [mcd/m ² /lx]
Massavaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	150 (pistemittaus)
Maalivaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	130 (pistemittaus)
Pienmerkinnät ja suojatiet	Asetetaan materiaalivaatimuksena (esim. 25 massa-% lasihelmiä)

Uusien päällysteiden tiementekijöiden paluuheijastavuusvaatimukset

Uusien päällysteiden tiementekijöiden paluuheijastavuusvaatimukset määräytyvät tiestön vaatimusluokittelun ja merkintälajin perusteella seuraavasti.

Kategoria	Paluuheijastavuus [mcd/m ² /lx]
Massavaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	150 (pistemittaus)
Maalivaatimustiet / Pituussuuntaiset merkinnät	130 (pistemittaus)
Pienmerkinnät ja suojatiet	Asetetaan materiaalivaatimuksena (esim. 25 massa-% lasihelmiä)

Uusien päällysteiden tiemeraintöjen paluuheijastavuusvaatimuksilla halutaan varmistaa pintahelmien riittävä käyttö ja tartunta merkintämateriaaliin. Näin varmistetaan tiemeraintöjen toimivuus uutena.

6.5 Kitka-arvovaatimus

Tiemerkinnän kitka-arvovaatimuksena on standardin SFS-EN 1436 taulukon 7 luokka S1 (SRT ≥ 45). Suojatiemeraintöjen kitka-arvovaatimuksena on vastaavasti vähintään luokka S3 (SRT ≥ 55).

Suojatien kitka-arvo tulee mitata, ellei se kokemuksen (vastaava materiaali ja menetelmä), ennakkokokeiden tai muun perustellun syyn vuoksi ole selvillä. Muiden merkintöjen kitka-arvo mitataan vain, kun on syytä olettaa, että se poikkeaa vaatimuksista.

6.6 Luminanssitekijä ja värikoordinaatit

Luminanssivaatimus valkoiselle merkinnälle on standardin taulukon 1 luokka Q3 (Qd ≥ 130) ja keltaiselle merkinnälle luokka Q2 (Qd ≥ 100).

Jos silmämääräisen tarkastelun perusteella on syytä olettaa, että kyseessä on värivirhe, tarkastetaan asia mittaamalla luminanssi ja väri standardin SFS-EN 1436 mukaan.

6.7 Mittapoikkeamat

Merkinnöissä ei saa esiintyä leveyden tai paksuuden vaihtelua, suuntavirheitä ja sen tulee olla selkeälinjainen. Merkintöjen mittapoikkeamat tarkastetaan silmämääräisesti ja tarvittaessa mittaamalla:

- viivan leveys
- katkoviivan pituus
- moduulin (viiva + väli) pituus
- poikittaissuuntainen sijainti
- nuolen, symbolien ja merkintäryhmän sisäiset mitat ja sijainti
- keskiviivaston viivojen väli
- upotusmerkinnän jyrsinnän leveys ja syvyys

- valmiin merkinnän paksuus
- täristävät jyrinnät

Taulukko 2. Tiementekijien sallitut mittapoikkeamat.

Merkinnän ominaisuus	Sallittu mittapoikkeama
Linjamerkinnän leveys	- 5 mm ja +20 mm
Katko- ja varoitusviivan pituus	- 5 cm ja +15 cm
Moduulin (viiva + väli) pituus	± 15 cm
Keskiviivojen väli poikkisuunnassa	± 20 mm
Merkinnän sijainnin poikittaissuuntainen poikkeama (uudet päällysteet) (Huom. 1)	± 5 cm
Merkinnän sijainnin poikittaissuuntainen poikkeama (vanhasta merkinnästä) (Huom. 1)	± 2 cm
Nuolen, symbolien ja merkintäryhmän sijain- ti (Huom. 2)	± 10 cm poikkisuunnassa ± 20 cm / ± 100 cm pituussuunnassa
Eriasteisten symbolien, nuolien, suojatiementekijien, sulkualueiden viivasto- jen dimensio- ot	± 5 % merkinnän osan dimensioista Suojatiementekinnän "palkin" leveys -1,5 ... + 3 cm
Merkinnän paksuus (Huom. 3)	≥ tilattu paksuus
Täristävät tai upotetut jyrinnät: (Huom. 4)	
Syvyys	5 ± 2 mm
Jyrinnän leveys	-15 ... + 20 mm
Sinijyrinnän aallonkorkeus	7 ± 2 mm
Pimeässä märkänä näkyvät merkinnät:	
Merkinnän kokonaisleveys	- 5 mm ja +20 mm
Paksuus	vähintään tilattu paksuus
Poikittainen poikkeama, uusi	± 5 cm / 50 m

Huom. 1: Poikittaista mittapoikkeamaa arvioidessa/mitatessa tulee ottaa huomioon keskiviivan ja kaistaleveyden muuttuminen varoitusta- ja sulkuviivojen vuoksi.

Huom. 2: ± 20 cm nuolilla ja muilla sellaisilla merkinnöillä, joilla sijainti vaikuttaa tul-
kintaan, muilla 100 cm.

Huom. 3: Lasketaan yleensä materiaalien ja merkintäpinta-alan perusteella.

Huom.4: Täristävien jyrinnojen tien poikkisuuntainen poikkeama sekä sulku- ja varoi-
tusviivan kohdan poikkeama ± 30 mm.

Uusintamerkinnot tehdään sijainniltaan vanhojen merkintöjen mukaan, elleivät van-
hat merkinnot selkeästi poikkea oikeasta paikasta. Sijainin muutoksista on sovittava
aina ennen työn aloittamista. Tällöin vanhat merkinnot tulee poistaa. Uusintamerkin-
tojen leveyden tulee täyttää taulukon 2 vaatimukset, vaikka vanhat merkinnot poik-
keaisivat niistä.

6.8 Kuivakalvon paksuus

Kuivakalvon paksuudesta ja sen määrittämisestä voi olla hankekohtaisia vaatimuksia.

6.9 Yliajettavuus (merkinnän suojaaminen)

Mikäli liikenteelliset, olosuhde tai muut tekijät edellyttävät voidaan merkinnälle asettaa kuivumisaikavaatimus. Tällöin tuoreet tiementönnät tulee suojata liikenteeltä kuivumisen ajaksi suojakartioilla, vaahtohattaroilla tai muilla hyväksytyillä suojalaitteilla niin, ettei tiementöiden yliajaminen aiheuta viivojen vaurioitumista ja muun tienpinnan ja ajoneuvon tahriintumista.

6.10 Laadunvalvonta

Tiementöiden laadunvalvonnassa tulee käyttää hyväksyttyjä ja kalibroituja mittauslaitteita ja näytteenoton tulee olla tilastollisesti edustava.

Näytteenotosta tulee ylläpitää näytekirjanpitoa, josta käy yksikäsitteisesti ilmi mitausten tekijä, otanta, käytetyt mittalaitteet, mittausaika, testitulokset ja kaikki ne tiedot, joiden perusteella voidaan määrittää näytteen jäljitettävyys.

6.11 Tilapäiset merkinnät

Kaikkien tilapäisten tiementöiden teossa ja poistossa noudatetaan voimassaolevia Liikenneviraston ohjeita.

6.12 Merkinnän teko ja korjaus

Tiementöiden aikavaatimukset esitetään sopimusasiakirjojen välitavoiteissa.

Seuraavassa korjaustapoihin liittyviä periaatteita:

- Massavaatimusteiden
 - massamerkintöjä **ei saa** kunnostaa maalilla,
 - maalimerkintöjä **saa** kunnostaa maalilla.
- Maalivaatimusteiden massamerkintöjä **saa** kunnostaa massalla tai maalilla.
- Pituussuuntaisten tiementöiden korjaustyöt on tehtävä vähintään 100 metrin yhtenäisellä tiejaksolla. Tiestölle ei saa jäädä pituudeltaan alle 100 metrin korjaamattomia jaksoja. Sääntö ei koske kanavoitujen liittymien kaistaviivoja ja reunaviivojen jatkeita, joita saa korjata, vaikka niiden pituus alittaisi 100 metriä. Tällöin kaistaviiva tai reunaviivan jatke on korjattava kokonaan. Myös taajamissa korjausjakson pituus voi olla alle 100 m.
- Reunaviivan ylläpitomerkinnän saa päättää kaarteeseen vain jos on varmistettu, että koko kaarten reunaviiva täyttää asetetut laatuvaatimukset
- Pituussuuntaisten tiementöiden 100 metrin jaksojen osittainen korjaaminen ei poista jakson kuntoarvo- tai paluuehjeistavuuspuutetta. Puutteen poistaminen vaatii koko 100 metrin jakson korjaamista.
- Mikäli keskiviivayhdistelmien paluuehjeistavuus ei täytä asetettuja vaatimuksia, on keskiviivayhdistelmästä korjattava aina kaikki pituussuuntaiset merkinnät.
- Mikäli varoitusviivastoa korjataan, on se korjattava kokonaan.

- Suoraan menevien merkintöjen korjaustöiden yhteydessä on korjattava myös riiteyskaarteiden ja linja-autopysäkkien merkinnät laatuvaatimusten mukaiseen kuntoon.
- Yksittäinen suojatiepalkki on korjattava kokonaan.
- Pienmerkintöjen osittainen korjaaminen on sallittua. Korjauksen jälkeen koko pienmerkinnän tulee olla vähintään kuntoluokassa 4.
- Pienmerkintöjen sekä kaikkien yksikköhintaisissa sopimuserissä tehtävien merkintöjen tulee täyttää tämän ohjeen vaatimukset. Lisäksi käytettävien merkintämassojen tulee sisältää vähintään 25 massa-% lasihelmiä. Urakoitsijan on osoitettava laatudokumenteillaan, että materiaalit täyttävät vaatimukset. Materiaalin jäljitettävyyden varmistamiseksi jokaisen käytettävän massa- ja lasihelmien eränumero on dokumentoitava urakoitsijan laatujärjestelmän dokumentteihin.
- Uuden pienmerkinnän (lukuun ottamatta suojatiemerkintää) pintasirottelussa on käytettävä lasihelmiä. Uuden tai uusittavan suojatien pintasirottelussa käytetään lasihelmien sijaan kvartsihiekkaa tai lasimursketta.

6.13 Pimeässä märkänä näkyvien merkintöjen laatuvaatimukset

Pimeässä märkänä näkyvien tiemerkintöjen osat erottuvat merkinnän tasaisesta pinnasta tai merkintöjen märkänäkyvyysominaisuuksia on parannettu jollakin muulla tavalla. Merkintöjä tehdään ensisijaisesti kohteisiin, joissa tarvitaan liikenneturvallisuuden lisäämiseksi parempi näkyvyys myös pimeässä ja märällä kelillä. Merkinnät tulee tehdä yhtenäisenä riittävän pitkällä osuudella, esim. kahden liittymän välillä.

Pimeässä märkänä näkyvien tiemerkintätuotteiden tulee olla tilaajan hyväksymiä. Merkintä voi koostua useammasta osasta, mutta merkinnän tulee näyttää pinnaltaan yhtenäiseltä. Vaatimus toteutuu, kun merkintä näkyy kuorma-auton kuljettajan perspektiivistä (silmäntaso keskimäärin 2,20 m korkeudella) 30 metrin tarkkailuetaisuudelta katsottuna pinnaltaan yhtenäisenä.

Pimeässä märkänä näkyvien tiemerkintätuotteiden profiilin mitat sovitaan tapauskohtaiseesti. Pysyvyyden varmistamiseksi merkinnät tehdään jyrskyttyn laatikkoon.

7 Mittauslaitteet ja –menetelmät

7.1 Yleistä

Tiemeraintöjen laadunvarmistuksessa ja sopimusasiakirjoissa esitettyjen vaatimusten todentamisessa käytettävien mittalaitteiden tulee olla laitevalmistajan ohjeiden ja standardin SFS-EN 1436 mukaan huollettuja ja kalibroituja.

Mittausten toimittajan tulee ylläpitää ajantasaista kirjanpitoa laitteiden huollosta ja kalibroinnista. Kirjanpidosta tulee käydä yksikäsittesest ilmi:

- laitteen merkki ja malli sekä yksilöivä sarjanumero,
- mahdolliset ohjelmistojen versionumerot,
- laitteelle tehtyt toimenpiteet, huollot ja kalibroinnit päivämäärineen.

7.2 Paluuheijastavuusmittaukset

Paluuheijastavuusmittareiden tulee olla Liikenneviraston hyväksymiä ja niiden tulee vastata mittausgeometrialtaan standardia SFS-EN 1436. Standardista SFS-EN 1436 poikkeava mittausgeometria voidaan hyväksyä, mikäli standardin ja laitteen mittausgeometrioiden välinen riippuvuus tunnetaan.

Liikennevirasto myöntää laitehyväksynnät määrääjaksi. Laitehyväksynnän edellytyksenä on, että:

- laite on suorittanut hyväksytysti Liikenneviraston järjestämän hyväksyntätestin tai antanut hyväksyntätestiä vastaavan näytön,
- mittalaite on huollettu ja kalibroitu laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti,
- laite ja kalibrointipalat on merkitty yksilöivällä tunnuksella,
- huollosta ja kalibroinnista on esitetty asiakirja hyväksyntätestin järjestäjälle.

Hyväksyntätesti järjestetään vuosittain ja laitehyväksynnät ovat voimassa aina seuraavaan hyväksyntätestiin asti.

Hyväksyntätesti

Liikennevirasto tiedottaa hyväksyntätestien järjestämisestä ennen mittauskauden alkua. Testiin ilmoittautuneille lähetetään tiedot testin ajasta ja paikasta sekä ohjeet testiin osallistumista varten.

Hyväksyntätesti järjestetään tiestöllä tavanomaisia mittausolosuhteita vastaavissa oloissa. Testiin ilmoittautuneet mittaajat mittaavat ennalta määrätyt kohteet ja luovuttavat mittaustulokset hyväksyntätestin päätteeksi testin järjestäjälle. Mittaukset suoritetaan samanaikaisesti, sään salliessa, yhden päivän aikana.

Käsi käyttöisten paluuheijastavuusmittarien testi käsittää 2–5 sadan metrin pituista testikohdetta. Kustakin testikohteesta mitataan 30–100 paluuheijastavuusarvoa merkityistä kohdista. Tiellä tehtävien mittausten lisäksi hyväksyntätestiin sisältyy kalibrointiheijastimien luminanssikertoimien testaus ja kalibrointi. Heijastinpalat kalibroidaan lähtökohtaisesti laboratorio-olosuhteissa, joissa testilaitteet on kalibroitu jälji-

tettävästi National Physical Laboratoryn valovoimanormaaleihin. Vaihtoehtoisesti kalibroiintiin voidaan käyttää myös muuta Liikenneviraston hyväksymää menettelyä.

Jatkuvatoimisten paluuheijastavuusmittareiden hyväksyntätesti käsittää useita kohteita, jotka mitataan annetusta alkumerkistä ennalta määrättyyn pituuteen asti. Lyhyet testikohteet mitataan useampaan kertaan (viisi toistoa tai enemmän) laitteiden toistettavuuden varmistamiseksi. Laitteiden välisiä eroja ja toimintaa eri arvoalueilla ja olosuhteissa tarkastellaan lisäksi pidemmällä testikohteilla jotka mitataan 1–3 kertaa. Mittauksissa noudatetaan pääsääntöisesti tavanomaisia tuotantomittausten mukaisia menettelytapoja ja laadunvarmistusmenettelyitä. Mittauksille ei aseteta varsinaista aikarajaa ja osallistujat voivat tarvittaessa mitata uudestaan kohteita testipäivän aikana, mikäli poikkeukselliset olosuhteet, liikenne tms. niin vaativat.

Hyväksyntätestissä tarkasteltavia asioita ovat mm.:

- kalibrointipalan kunto ja kalibrointiarvo
- poikkeavien havaintojen määrä tulosaaineistossa
- mittausten toistettavuus (lähinnä jatkuvatoimiset mittarit)
- mittalaitteen pysyvyys (lähinnä käsikäyttöisen mittarit)
- korrelaatio muiden laitteiden kanssa
- tasoero muiden laitteiden keskiarvoon nähden
- tulosten hajonta

Liikennevirasto lähettää testin jälkeen alan toimijoille tiedotteen hyväksytyistä mittalaitteista. Testiin osallistuneille organisaatiolle lähetetään tarkemmat tiedot testin tuloksista.

7.3 Kuntoarvon mittaus

Tiemerkintöjen kuntoarvoluokitus suoritetaan Liikenneviraston ohjeiden mukaisesti. Silmämääräinen kuntoinventointi suoritetaan tilaajan ja urakoitsijan edustajien toimesta yhtäaikaaisesti. Osapuolet vastaavat inventoijiensa perehdyttämisestä.

7.4 Kitkamittaukset

Kitka-arvon mittaukset tulee tehdä SFS-EN 1436 mukaan tai muulla vastaavat tulokset antavalla menetelmällä. Mittalaitteiden tulee olla tilaajan hyväksymiä.

7.5 Värikoordinaatimittaukset

Luminanssin ja värikoordinaattien mittaukset tulee tehdä SFS-EN 1436 mukaan.

